

F-03ED0119

MODULE WITH BUILT-IN COMPONENT AND ITS MANUFACTURING METHOD

Patent Number: JP2002261449
Publication date: 2002-09-13
Inventor(s): NAKATANI SEIICHI; SUGAYA YASUHIRO; ASAHI TOSHIYUKI; KOMATSU SHINGO
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2002261449
Application Number: JP20010379696 20011213
Priority Number(s):
IPC Classification: H05K3/46; H01L23/12; H01L23/14; H01L25/04; H01L25/18; H05K1/11; H05K1/18; H05K3/40
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a module with built-in component in which an inorganic filler can be applied at a high concentration, active components, such as the semiconductor or passive components, such as the chip resistor and chip capacitor can be embedded by a simple method, and a multilayer wiring structure can be produced easily.

SOLUTION: The module with the built-in component has a core layer made of an electrical insulating material and an electrical insulating layer and a plurality of wiring patterns formed on at least one surface of the core layer. The electrical insulating material of the core layer is composed of a mixture containing at least the inorganic filler and a thermosetting resin. The core layer incorporates at least one or more active component and/or passive components and has a plurality of wiring patterns and inner vias composed of a conductive resin. In addition, the elastic modulus of the electrical insulating material of the core layer composed of the mixture containing at least the inorganic filler and thermosetting resin at a room temperature is adjusted within the range of 0.6-10 GPa.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-261449
(P2002-261449A)
(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	PI	予備ド (参考)
H05K 3/46		H05K 3/46	Q 5E317
			G 5E336
			L 5E346
			N
			T

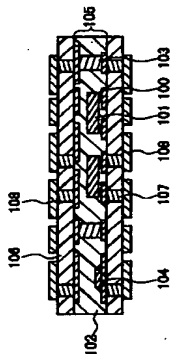
審査請求 有	請求項の数21	OL (全 18 頁)	最終頁に続く
(21) 出願番号	第2001-379696 (P2001-379696)	(71) 出願人 000005821	
(22) 出願日	平成13年12月13日 (2001.12.13)	松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地	
(31) 優先権主張番号	第2000-387728 (P2000-387728)	(72) 発明者 中谷 誠一	
(32) 優先日	平成12年12月27日 (2000.12.27)	大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内	
(33) 優先権主張国	日本 (JP)	(72) 発明者 菅谷 康博	
		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内	
		(74) 代理人 110000040	
		特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ	

(54) 【発明の名称】 部品内蔵モジュール及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 無機質フィラーを高濃度に充填することが可能で、しかも簡易な工法で半導体などの受動部品やチップ抵抗、チップコンデンサなどの受動部品を内部に埋設させ、且つ多層配線構造を簡易に作製することができ、熱伝導性部品内蔵モジュールを提供する。

【解決手段】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に電気絶縁層と複数の配線パターンとを備えた部品内蔵モジュールであって、前記コア層の電気絶縁材料が少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物から形成され、前記コア層の内部に少なくとも1つ以上の能動部品及び/又は受動部品を内蔵し、前記コア層が複数の配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピを有し、且つ前記コア層の少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる電気絶縁材料の室温における弾性率が0.6〜1.0 GPaの範囲にある部品内蔵モジュールとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に電気絶縁層と複数の配線パターンとを備えた部品内蔵モジュールであって、前記コア層の電気絶縁材料が少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物から形成され、前記コア層の内部に少なくとも1つ以上の能動部品及び/又は受動部品を内蔵し、前記コア層が複数の配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピを有し、且つ前記コア層の内部に少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる電気絶縁材料の室温における弾性率が0.6〜1.0 GPaの範囲にあることを特徴とする部品内蔵モジュール。

【請求項2】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に電気絶縁層と複数の配線パターンとを備えた部品内蔵モジュールであって、前記コア層の電気絶縁材料が少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物から形成され、前記コア層の内部に少なくとも1つ以上の能動部品及び/又は受動部品を内蔵し、前記コア層が複数の配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピを有し、前記コア層の内部に少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる電気絶縁材料の室温における弾性率が0.6〜1.0 GPaの範囲にあり、且つ前記熱硬化性樹脂が複数のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂からなることを特徴とする部品内蔵モジュール。

【請求項3】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に電気絶縁層と複数の配線パターンとを備えた部品内蔵モジュールであって、前記コア層の電気絶縁材料が少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物から形成され、前記コア層の内部に少なくとも1つ以上の能動部品及び/又は受動部品を内蔵し、前記コア層が複数の配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピを有し、前記コア層の少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる電気絶縁材料の室温における弾性率が0.6〜1.0 GPaの範囲にあり、且つ前記熱硬化性樹脂が複数のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂からなることを特徴とする部品内蔵モジュール。

【請求項4】 請求項1〜3のいずれかに記載の部品内蔵モジュールであって、前記コア層、前記電気絶縁層及び前記配線パターンをすべてを貫通するスルーホールが形成されている部品内蔵モジュール。

【請求項5】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物から形成された電気絶縁材料からなる電気絶縁層と、銅箔よりなる複数の配線パターンとを備えた請求項1〜3のいずれかに記載の部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の銅箔よりなる配線パターンと導電性樹脂

樹脂樹脂からなる複数のインナーピを有し、前記配線パターンが前記インナーピにより電気接続されている部品内蔵モジュール。

【請求項6】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に熱硬化性樹脂から形成された電気絶縁層と、銅箔よりなる複数の配線パターンとを備えた請求項1〜3のいずれかに記載の部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の銅箔よりなる配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピを有し、前記銅箔よりなる配線パターンが前記インナーピにより電気接続されている部品内蔵モジュール。

【請求項7】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に熱硬化性樹脂が形成された有機フィルムからなる電気絶縁層と、銅箔よりなる複数の配線パターンとを備えた請求項1〜3のいずれかに記載の部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の銅箔よりなる配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピを有し、前記配線パターンが前記インナーピにより電気接続されている部品内蔵モジュール。

【請求項8】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に複数の配線パターンとインナーピを有するセラミック基板が接合された請求項1〜3のいずれかに記載の部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の銅箔よりなる配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピを有している部品内蔵モジュール。

【請求項9】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に複数の配線パターンとインナーピを有する複数のセラミック基板が接合された請求項1〜3のいずれかに記載の部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の銅箔よりなる配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピを有し、前記複数のセラミック基板が異なる誘電率の誘電体材料よりなる部品内蔵モジュール。

【請求項10】 前記コア層の少なくとも片面に形成された前記配線パターンとの間に受動部品を配置した請求項1〜3のいずれかに記載の部品内蔵モジュール。

【請求項11】 前記受動部品が、誘電又は無機質フィラーと熱硬化性樹脂の混合物からなる抵抗、コンデンサ及びインダクタからなる群から選ばれた少なくとも一つである請求項10に記載の部品内蔵モジュール。

【請求項12】 前記受動部品が、少なくともあるミニウム又はタンタルの酸化層と導電性層が形成される固体電解コンデンサである請求項10に記載の部品内蔵モジュール。

【請求項13】 少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂の熱硬化性樹脂からなる混合物をシート状に加工し、前記無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなるシート状物に貫通孔を形成し、前記貫通孔に導電性樹脂

を形成することや、プリント基板材料の熱膨張係数を合わせなどの手段が取られるが、半導体の熱膨張係数は一般に小さく、プリント基板材料だけで熱膨張係数を合わせることは極めて難しい。

【0007】そこで、本発明は前記従来の問題点を解決するため、熱変性性樹脂に無機質フィラーを高濃度に充填することが可能で、しかも簡易な工法で半導体などの能動部品やチップ基板、しかも腐蝕抵抗性を有する受動部品を内部に埋設させ、且つ多層配線構造を簡易に作製することを可能とする熱変性性樹脂部品内蔵モジュールを提供することとを目的とする。本発明では、無機質フィラーと熱変性性樹脂を選択することで、所望の性能を有するモジュールの作製が可能であり、しかも放熱性に優れ、耐電特性にも優れた超高密度実装形態を有する部品内蔵モジュールを提供できる。

【8000】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に電気絶縁層と導数の配線パターンとを備えた部品内蔵モジュールであって、前記コア層の電気絶縁材が少なくとも無機質フィアラーと熱安定性樹脂を含む混合物から形成され、前記コア層の内部に少なくとも一つ以上の能動部品及び/又該受動部品を内蔵し、前記コア層が複数の配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、且つ該受動部品からなる導数の配線パターンを含む混合物からなる電気絶縁材の室温に於ける弾性率が0.6~1.0GPaであることを特徴とする。

【0009】これにより、簡易な工法で半導体などの能動部品やチップ基板、チップコンデンサなどの受動部品を内部に埋設でき、任意の組成フィラーと熱硬化性樹脂を選択することで、所望の性能を有し、モジュールなどのストレスに対して高い信頼性を有する半導体などの部品が提供可能である。即ち、モジュールの平面方向の熱膨張係数を半導体と合わせたり、放熱性を持たせることが可能である。加えて、電気絶縁性の強固に於ける弾性率が0.6~10GPaの範囲となることで半導体などの部品をストレスなく内蔵できるという超高密度な実装形態を有するモジュールが実現できる。また、部品を内蔵したコア層の表面には再配線が可能で多層高密度配線層が形成できるので、薄く極めて高密度なモジュールが実現できる。更に、今後の高周波化の潮流によるノイズの問題も半導体とチップコンデンサの配置を極力近くできるので、ノイズ低減の効率も期待できる。

【0010】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記配電層の少なくとも無機フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる電気絶縁材の筐体にて、且つ前記熱硬化性樹脂0.6~1.0GPaの範囲にあり、且つ前記熱硬化性樹脂が複数のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂から構成されることにより、さまざまな熱膨張係数を有する部材を組み合わせることにより、

品が内蔵されても内蔵部品の熱衝撃からの熱ストレスに強い部品内蔵モジュールが得られる。

【0011】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記コア層の少なくとも一部に無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物から成る有機質基材の室温に於ける弾性率が、 $0.6 \sim 1.0 \text{ GPa}$ の範囲にあり、且つ熱硬化性樹脂が少なくとも 60°C から 60°C の範囲のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂と、 70°C から 170°C の範囲のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂からなることを特徴とする、これにより、さまざまな熱膨張係数を持つ部品が内蔵されており、内蔵部品の熱衝撃からの熱ストレスに更に強い部品内蔵モジュールが得られる。

【0012】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記コア層、前記電気絶縁層及び前記配線パターンをすべてを貫通するスルーホールが形成されていることが好ましい。

【0013】これにより、前記に加えて通常のプリント基板作製プロセス、設備がそのまま利用できる、極めて簡易に部品内蔵モジュールが実現できる。

【0014】また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材料からなる前記コア層の少なくとも片面に無機フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物から形成された電気絶縁材料とを備えた前記部品内蔵モジュールで、前記コア層が複数の銅箔よりなる配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、配線パターンが前記インナーピアにより電気接続されていることが好ましい。

【0015】これにより、簡易な工法で半導体などの能動部品やチップ抵抗、チップコンデンサなどの受動部品を内部に埋設でき、且つ受動部品層にも任意の無機質フィラーを選択すること、所望の性能を有するモジュールが可能である。即ち、モジュールの平面方向の熱膨張係数を半導体と合わせたり、熱伝性を持たせることで、また、部品を内蔵したコア層の表面には再配線が可能なる多層高密度配線がインパニア構成で形成できる。より、深く極めて高密度なモジュールが実現できる。

【0016】また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも一面に熱硬化性樹脂から形成された電気絶縁材となる電着気絶縁層と、銅メッキよりなる複数の配線パターンとを有し、前記銅メッキよりなる複数の配線パターンと導電性樹脂からなる複数の銅箔よりなる配線パターンとが電気接続されている。また、前記銅メッキよりなる配線パターンは、前記銅メッキよりなる配線パターンと導電性樹脂からなる複数の銅箔よりなる配線パターンとが電気接続されている。

【0017】これにより、上記に加え既存のメッキ技術
をそのまま利用することができ、しかも表層配線と絶縁
層を薄く形成できるので、より薄い部品内蔵高密度モジ
ュールが実現できる。

【0018】また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面

面に熱硬化性樹脂が両面に形成された有機フィルムからなる電気絶縁層と、銅箔よりなる複数の配線パターンとを備えた前記部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の銅箔よりなる配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、前記配線パターンが前記インナーピアにより電気接続されていることが好ましい。

【0019】これにより、高密度で薄い表層記録層が形成できるだけでなく、有機フィルムにより極めて表面平滑性に優れる。また、同様に厚み精度に優れるため、表

配線線のインピーダンス制御が極めて高精度に行なえ、高い周波数帯域に適合した高周波用の部品内蔵モジュールが実現できる。

気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に複数の配線パターンとインナーピアを有するセラミック基板が接合された前記部品内蔵モジュールであつ

て、前記コア層が複数の銅箔よりなる配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有していることが好ましい。

【0021】これにより、部品が内蔵され、且つ放熱性や気密性に優れ、高い駆動電圧のコンデンサを内蔵したモジュールが得られる。

【0022】また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に複数の配線パターンとインナービアを有する複数の

セラミック基板が搭載された前記部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の銅箔よりなる配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、前記複数のセラミック基板が異なる誘電率の誘電体材料よりなることが好ましい。

【0023】これにより、高い耐震性のセラミックコンデンサと高周波回路に型した耐震性の低いセラミック基板の異種積層が容易に実現できる。特に、高速度積層には伝送損失の小さいセラミック層を利用し、バイパスコンデンサが必要な部分には高い耐震性のセラミック層を利用することができる。

【0024】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記コア層の少なくとも片面に形成された前記磁線パターンとの間に膜状受動部品を配置することが望ましい。これにより、更に高密度に部品を内蔵した3次元モジュールが実現できる。

【0025】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記配線状受動部品が、導電又は無機質フィラーと熱硬化性樹脂の混合物からなる抵抗、コンデンサ及びインダクタからなる群から選ばれた少なくとも一つであることが望ましい。導電では優れた性能の受動部品が得られるからである。また、無機質フィラーと熱硬化性樹脂からなるものである。また、無機質フィラーと熱硬化性樹脂からなる

した状態を示している。図7(e)では、このようにして作製された導電性ペーストを充填したインナービア705を形成したシート状物704を中心にし、配線パターン701を形成した層型キャリア700と、同じく層型キャリア700の上に実装した部品を有する層型キャリア700を位置合わせして重ねた状態を示している。

これを加熱加圧し、前記シート状物704の中の熱硬化性樹脂を硬化させて層型キャリア700を剥離した状態を示したのが図7(f)である。この加熱加圧工程により、半導体702及びチップ部品703を前記シート状物704に埋設、一体化した状態となる。この時の半導体702とチップ部品703の埋設は、前記シート状物704中の熱硬化性樹脂が硬化する前の状態で進行し、更に加熱して硬化させ、前記シート状物704の熱硬化性樹脂及び導電性ペーストの熱硬化性樹脂を完全に硬化させる。これにより、シート状物704と半導体702、及び配線パターン701が機械的に強固に接着する。また、同様にインナービア705の導電性ペーストの硬化により配線パターン701の電気的接続が行われる。この時、あらかじめ層型キャリア700の上の配線パターン701の厚みを、前記シート状物704よりも更に圧縮され、これにより配線パターン701もシート状物704に埋設される。これにより配線パターン701とモジュール表面は平滑な状態の部品内蔵コア層706が形成される。

【0061】次に、図7(g)は、このようにして作製された部品内蔵のコア層706を中心として、図7(d)のようにして作製されたシート状物707と図7(h)のようにして作製された層型キャリア710を位置合わせして重ね、加熱加圧することで、図7(h)のような多層モジュールが作製される。最後に図7(i)のように層型キャリア710を剥離することにより、本発明の多層モジュールが完成する。このように半導体やチップ部品を内蔵したコア層と、配線パターンと図7(h)の多層モジュールが完成する。このように半導体やチップ部品を内蔵したコア層と、配線パターンと図7(h)の多層モジュールを用いることで、更に高密度で且つ種々の機能を内蔵した部品内蔵モジュールが得られる。

【0062】図8(a)～(d)は、多層セラミック基板と覆層して得られる部品内蔵モジュールの製造方法を示す断面図である。図8(a)は、図6(e)で示した部品を内蔵したコア層805を示す。次いで、図8(b)は、このコア層805と多層セラミック基板809を用いて、インナービア811を形成したシート状物810と、同様にインナービア813を形成したシート

状物812を図8のように位置合わせして重ね、且つ銅箔814を更に重ねた状態を示している。次に、図8(c)に示すように、この積層体を加熱加圧することによって、前記シート状物810と812の中の熱硬化性樹脂が硬化し、コア層805と多層セラミック基板809及び銅箔814が機械的に強固に接着する。そして、図8(d)に示すように、最後に銅箔814を加工して配線パターンとし、半田ボール815を設けることにより、多層セラミックと部品内蔵コア層とが一体化された部品内蔵モジュールが完成する。なお、多層セラミック配線基板は、ガラスとアルミナを主成分とする低温度成膜材料よりなるグリーンシートを用いて作製される。即ち、900℃程度で焼成できるセラミック材料によるグリーンシートに貫通孔を形成し、この貫通孔に銅又は銅などの高導電性の粉体をよりなる導電性ペーストを充填し、更に配線パターンを同様の導電性ペーストで印刷することで行なわれ、このようにして作製した複数のグリーンシートを積層し、更に焼成することで行なわれる。このようにして作製されるセラミック基板材料は、目的に応じてチタン酸バリウムを主成分とする高誘電率材料や酸化アルミニウムなどを主成分とする高熱伝導率材料などを用いてもよく、またセラミック積層体の最外層の配線パターンは形成しても良いし、インナービア形成だけを行ない配線パターンを形成しなくとも良い。また、図8(a)～(d)では、1枚のセラミック基板を用いたが、前記図7の複数のセラミック材料よりなる基板を同時に複数枚のシート状物で積層して形成しても良い。

【0063】以下、実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

【実施例1】本発明の部品内蔵モジュールの作製に際し、先ず無機質フィラーと熱硬化性樹脂によるシート状物の作製方法から述べる。本実施例に使用したシート状物を作製するには、先ず無機質フィラーと液状の熱硬化性樹脂を攪拌混合機により混合する。使用した熱硬化性樹脂は、所要の容量の容器に無機質フィラーと熱硬化性樹脂、必要に応じて粘度調整のための溶剤を投入し、容器自身を回転させて均一に公転させるもので、比較的粘度が高くても充分な分散状態が得られるものである。実施した部品内蔵モジュール用のシート状物の配合組成を表1及び表2に示す。

【0065】

【表1】

	熱硬化性樹脂の組成	
	成分	重量%
例1	エポキシ樹脂(エポキシ当量100)	10
例2	エポキシ樹脂(エポキシ当量100)	5
例3	エポキシ樹脂(エポキシ当量100)	10
比較例	エポキシ樹脂(エポキシ当量100)	10

【0066】

【表2】

	熱硬化性樹脂の組成	
	成分	重量%
例1	エポキシ樹脂(エポキシ当量100)	10
例2	エポキシ樹脂(エポキシ当量100)	5
例3	エポキシ樹脂(エポキシ当量100)	10
比較例	エポキシ樹脂(エポキシ当量100)	10

【0067】具体的作製方法は、上記組成で秤量・混合されたペースト状の混合物の所定量を取り、層型フィルム上に滴下させる。混合条件は、所定量の無機質フィラーと前記エポキシ樹脂を容器に投入し、本容器ごと混練機によって混合した。混練機は、容器を公転させながら、自転させる方法により行われるもので、10分程度の短時間で混練が行なわれる。また、層型フィルムとして厚み75μmの表面にシリコンによる無機質処理を施されたポリエチレンテレフタレートフィルムを用いた。滴下させた層型フィルム上の混合物に更に層型フィルムを重ね、加圧プレスで一定厚みになるようにプレスした。次に、片面の層型フィルムを剥離させ、混合物を層型フィルムごと加熱し、溶剤を除去して粘着性がなくなる条件下で熱処理した。熱処理条件は、温度が120℃で15分間保持である。これにより前記混合物は、厚み50μmの粘着性のないシート状物となる。前記熱硬化性エポキシ樹脂は、硬化開始温度が130℃であるため、前記熱処理条件下では未硬化状態(8ステージ)であり、以降の工程で加熱により再度溶解させることができる。

【0068】このようにして作製したシート状物の特性を評価するため熱プレスを行い、シート状混合物の硬化物を作成し、硬化物の弾性率、ガラス転移温度を測定した。熱プレスの条件は、作成したシート状物を層型フィルムで挟み、200℃で2時間、4.9MPaの圧力で熱プレスして行なった。硬化物の室温における弾性率とガラス転移点(T_g)を表1及び表2に示す。弾性率の温度特性を、図9にそれぞれ示す。硬化物の室温に於ける弾性率は、表1及び表2に示すとおり、約0.7GPa程度か

ら約8GPa程度であり、比較例として3.6、5GPaのエポキシ樹脂を用いたものも同様である。また、例2のようにガラス転移温度が異なるエポキシ樹脂を混合したのものについても評価を行った。なお、ガラス転移温度は、図10に示すように弾性率E'の温度特性に基づく弾性率の粘性挙動を示すTanδから求めたものである。図10は、例2の弾性率E'の温度特性を示したもので、Tanδの極大点からこの混合物のガラス転移点T_gがそれぞれ50℃、130℃であることが判る。

【0069】以上のような特性を有する未硬化状態のシート状物を所定の大きさにカットし、図9(a)～(d)の位置を用いてピッチが0.2mm～2mmの間隔の位置に、直径0.15mmの貫通孔を形成した。この貫通孔に、ビアホール充填用導電性ペーストとして、平均粒径2μmの球形状の銅粒子85重量%と、樹脂組成としてビスフェノールA型エポキシ樹脂(油化シエールエポキシ樹脂“エポコ828”)3重量%とグルシエールエポキシ樹脂(東化成製“YD-171”)9重量%と、硬化剤としてアミンアクト硬化剤(味の素製“MY-24”)3重量%とを本ロールにて混練したものを用いて、スクリーン印刷法により充填した(図6(a)参照)。次に、35μmの片面を粗化した銅箔600に、半導体601及びチップ部品604を、銅箔とエポキシ樹脂からなる導電性接着剤によりフリップチップ実装を行なう。このようにして作製した半導体を実装した銅箔600と、別途準備した片面粗化処理した厚さ35μmの銅箔600をシート状物に位置合わせして重ね、この時、銅箔の粗化面は、シート状物になるよう位置置した。次いで、熱プレスを用いてプレス温度120℃、圧力0.98MPaで5分間加熱加圧する。これにより、前記シート状物602の中の熱硬化性樹脂が加熱により溶解軟化するため、半導体601、チップ部品604がシート状物の中に埋没する。更に、加熱温度を上昇させ175℃で60分間保持した。これによりシート状物中のエポキシ樹脂及び、導電性樹脂中のエポキシ樹脂が硬化し、シート状物と半導体及び銅箔が機械的に強固に接着し、且つ導電性ペーストが前記銅箔と電気的(インナービア接続)、機械的に接合したコア層605が得られる。この半導体を埋設したコア層605の表面の銅箔をエッチング技術によりエッチングして、インナービアホ

た、具体的には、完成したモジュールをガラスエポキシ基板の上に半田付けで実装し、アルミニウム製容器にセッティングしてコンタクト上に落下させ、モジュールが破壊しないか調べ、比較例として作製した前記セラミック基板だけの場合は、半導体クラックが生じたが、実施例3のモジュールではクラックの発生はなかった。このことから、前記シート状物で修繕したものは、セラミック基板だけでは得られない応力緩和層としての働きがあると考えられ、本発明の格別効果といえる。

【0086】また、導電性ペーストによるインナーピア接続抵抗もほとんど初期性能と変化がなかった。

【0087】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の部品内蔵モジュールによれば、熱硬化性絶縁樹脂と高濃度の無機質フィラーの混合物によるシート状物を用いることで、能動部品及び、又は受動部品を内蔵に埋設することができ、しかもその少なくとも片面に配線パターンと電気絶縁層による多層配線が同時に形成できるので、極めて高密度なモジュールが実現できる。また、無機質フィラーを濃縮することで、熱伝導度、熱膨張係数、誘電率を制御することが可能である。このことは、平面方向の熱膨張係数を半導体とほぼ同じにすることが可能であり、半導体を直接実装する基板としても有効である。更に、熱伝導度を向上させることにより、放熱を必要とする半導体などを実装する基板としても有効である。加えて、誘電率を低くすることも可能で、高周波回路用として低い損失の基板にも有効である。加えて、熱硬化性樹脂の量で熱膨張係数、ガラス転移温度を特定の範囲にすることによって熱膨張試験などの熱ストレスに対し高い信頼性を有する部品内蔵モジュールが実現できる。

【0088】また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法によれば、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む混合物をシート状物に加工して貫通孔を形成し、導電性樹脂を充填したシート状物を準備し、離型キャリアの片面に配線パターンを形成した上に能動部品や受動部品を実装したものと、前記シート状物を位置合わせして重ね、更に別途作製した前記離型キャリア上に配線パターンを有する離型キャリアの配線パターン面を内側に重ね、前記シート状物に埋設一体化させて加熱加圧により硬化させることで本発明の部品内蔵モジュールが得られる。更に、この時離型キャリア上に形成した配線パターンを取り出して電極とする受動部品も同時に形成できる。これにより、能動部品や受動部品を内蔵した極めて高密度なモジュールが簡易な方法で実現できるとともに、配線パターンも前記シート状物に埋設できるため、表面が平滑なモジュールが実現できる。これにより、本発明のモジュールの表面に配線パターンの段差がないため、更に高密度に部品を実装することができ、【0089】また、本発明の多層構造を有する部品内蔵モジュールの製造方法は、半導体などの能動部品とチップ

抵抗などの受動部品を内蔵できるだけでなく、多層セラミック基板も同時に内層に形成できるため、極めて高密度なモジュールが実現できる。また、種々の性能を有するセラミック基板を複数同時に積層できるので、極めて高密度なモジュールが実現できる。

【0090】以上のように本発明は、能動部品や受動部品をモジュールに内蔵でき、且つ配線パターンの間をインナーピアで接続できるので、極めて高密度なモジュールが簡易な方法で実現できる。

【図面の簡単な説明】
【図1】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

【図2】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

【図3】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

【図4】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

【図5】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

【図6】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの製造工程を示す断面図である。

【図7】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの製造工程を示す断面図である。

【図8】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの製造工程を示す断面図である。

【図9】部品内蔵モジュールの電気絶縁材料の弾性率の温度特性を示した図である。

【図10】本発明の部品内蔵モジュールの一実施例である電気絶縁材料の弾性率E'とTanδを示した図である。

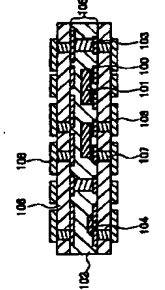
【符号の説明】

100、108、200、208、300、306、400、407、500、504、507、514、609、701、709、801、807 配線パターン
101、201、301、401、501、601、702、802 半導体
102、106、202、206、302、305、402、405、502、803 電気絶縁層
103、107、207、303、307、403、406、503、508、511、513、603、607、705、708、804、808、811、813 インナーピア

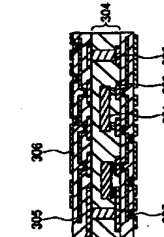
104、204、604、703、チップ部品
105、205、304、404、505、605、706、805 コア層
209 貫通スルーホール
408 コンデンサ
409 抵抗体
506、806 セラミック材料層

509、809 多層セラミック基板
510、512、602、606、704、707、810、812 シート状物
515、815 半田ボール

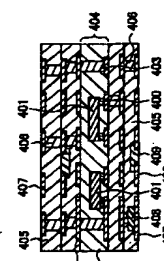
【図1】



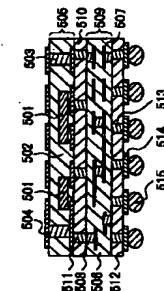
【図3】



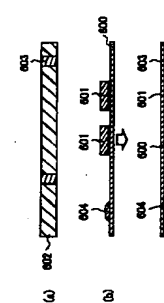
【図4】



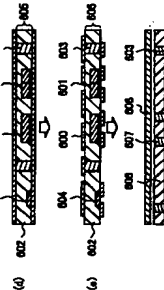
【図5】



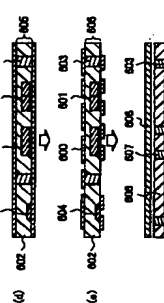
【図6】



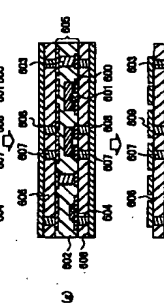
【図7】



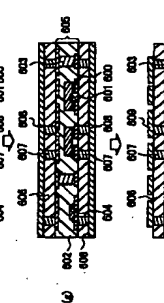
【図8】



【図9】

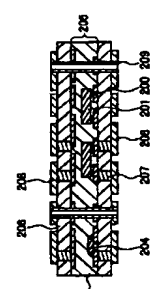


【図10】

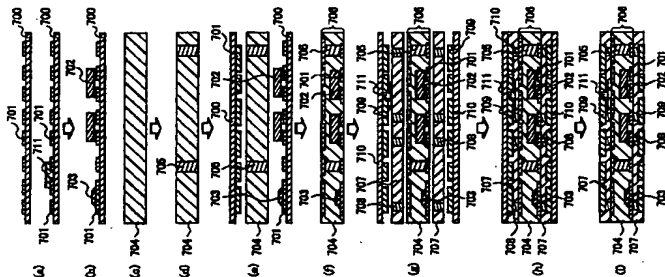


600、608、814 銅箔
700、710 離型キャリア
711 膜状部品

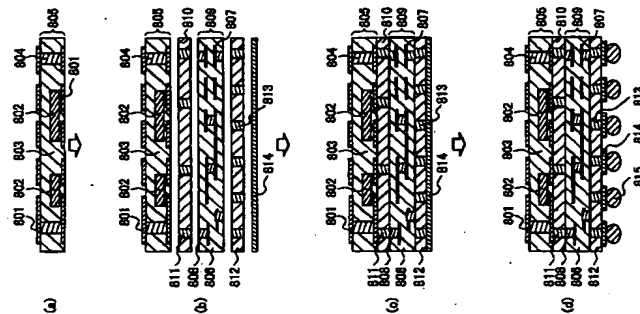
【図2】



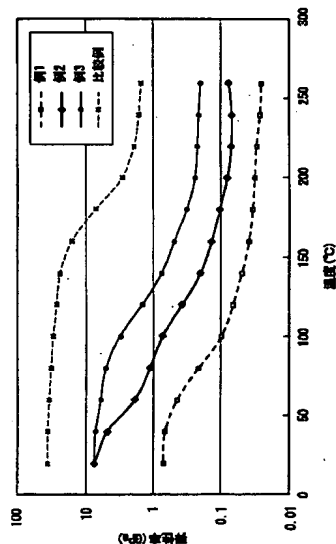
【図 7】



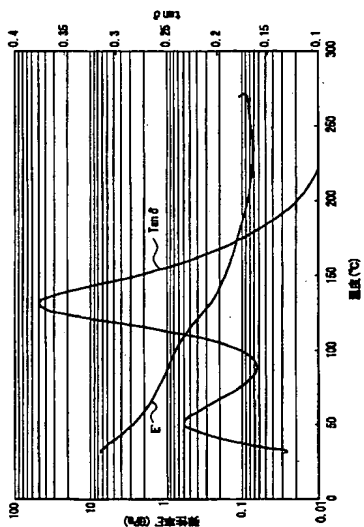
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H 01 L 23/12
23/14
25/04
25/18
H 05 K 1/11
1/18
3/40

特許記号

F 1
H 05 K 1/11
1/18
3/40
H 01 L 23/12
23/14
25/04

特許コード (参考)

N
R
K
B
R
Z

(72) 発明者

朝日 俊行

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者

小松 慎五

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器

産業株式会社内

Fターム (参考)

5E317 AA24 BB01 BB12 CC22 CC25

CC32 CC34 GG16

5E336 AA08 BB03 BB15 BC26 BC34

CC31 CC51 CC55 GG03 GG14

5E346 AA04 AA12 AA15 AA32 AA35

AA43 AA50 BB01 CC02 CC08

CC32 DD02 DD12 DD32 EE02

EE06 EE09 EE13 EE19 EE41

FF18 FF35 FF45 GG22 GG27

GG28 GG40 HH11 HH17 HH33